אסף ויטנשטיין, 213223092

SLAM – ex3

(3.1

יצרתי את עני הנקודות (ראה קוד).

(3.2

לבסוף נשארנו עם Found 445 good matches between left_0 and left_1.

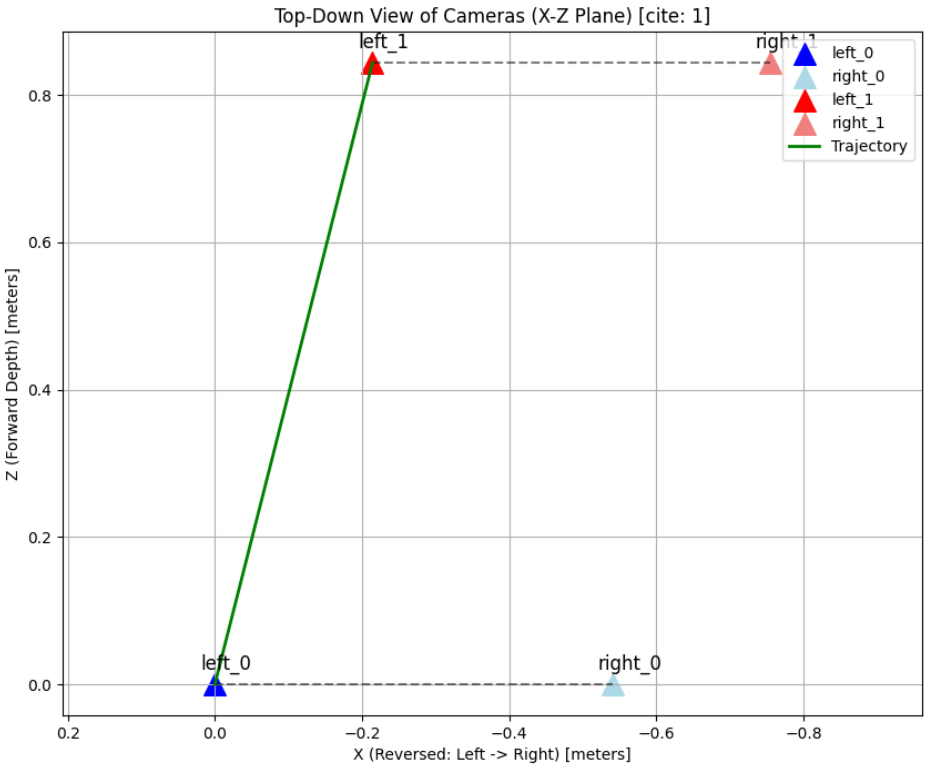
(3.3

- ענן הנקודות התלת מימדי שלנו מזוג 0 חושב ביחס למצלמה $left_0$ אזי אפשר להתייחס ל$left_0$ כראשית הצירים הגלובלית שלנו והיא מיוצגת על ידי המטריצה $[I|0]$. וכי PnP מחזיר לנו את מטריצת מצלמה $left_1$ ביחס לעולם הזה, והיא תהה $[R|t]$. לכן, הטרנספורמציה T שמעביר לנו נקודה X_0 מהקואורדינטות של $left_0$ לקואורדינטות של $left_1$ (נקרא לה X_1) מוגדרת בצורה הבאה,
$X_1 = T(X_0) = R \cdot X_0 + t$. ובעצם T תהה מוגדרת ככה, $T = \begin{bmatrix} R & t \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

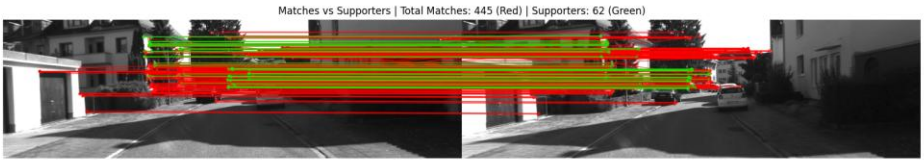
- בצורה הבאה חישבתי מסלול גלובלי מתנועות יחסיות,
$X_B = R_1 \cdot X_A + t_1$ מביא לנו את המעבר מ*A* ל-*B*.
$X_C = R_2 \cdot X_B + t_2$ מביא לנו את המעבר מ*B* ל-*C*.
כדי למצוא את המעבר השיר מ-*A* ל-*C*, נציב את המשוואה הראשונה לתוך השנייה,
$X_c = (R_2 \cdot R_1)X_A + (R_2 \cdot t_1 + t_2) \leftrightarrow X_c = R_2(R_1 \cdot X_A + t_1) + t_2$
לכן הטרנספורמציה $T_{A\to C}$ היא, $T_{A\to C}(x) = (R_2R_1)x + (R_2t_1 + t_2)$.
וכי המטריצה של מצלמה *C* ביחס ל-*A* תהה, $[R_2R_1|R_2t_1 + t_2]$.

- אנחנו מחפשים נקודה גלובלית $C = (x, y, z)^T$ שכאשר נטיל עליה את הטרנספורמציה של המצלמה, היא תגיע לראשית $(0,0,0)^T$.
ובכן, נציב במשוואה, $R \cdot C + t = 0$, נבודד את *C*, $C = -R^T t \leftrightarrow R \cdot C = -t$. ולכן זה מיקום המצלמה בעולם.

-

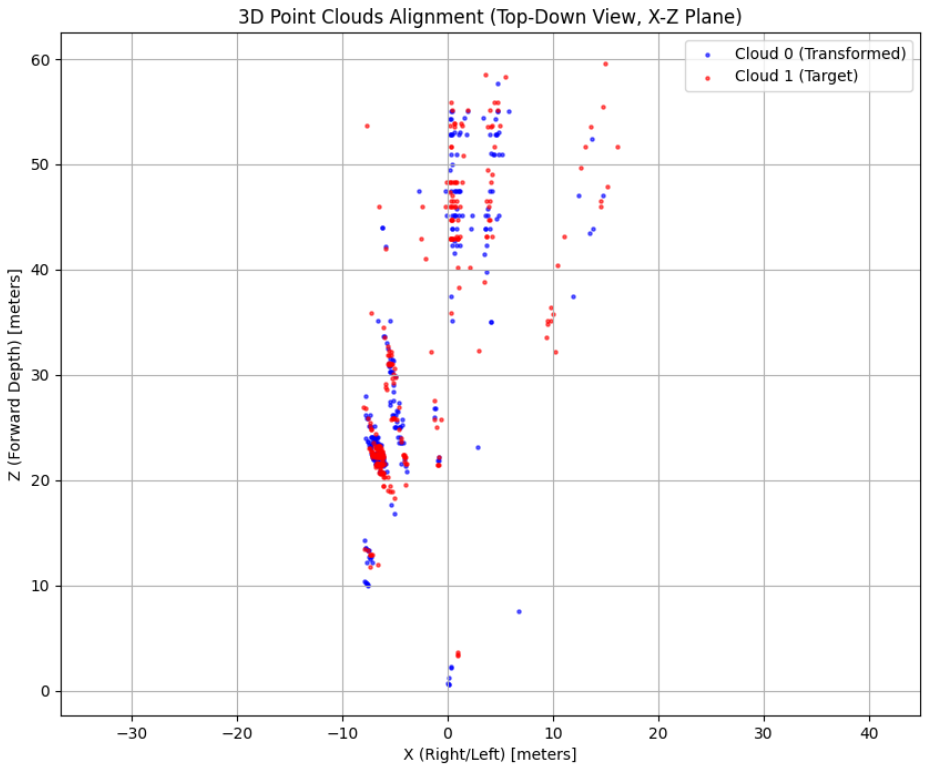

Top-Down View of Cameras (X-Z Plane) [cite: 1]
left_1
right_1
left_0
right_0
Trajectory
Z (Forward Depth) [meters]
X (Reversed: Left -> Right) [meters]
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.2
0.0
−0.2
−0.4
−0.6
−0.8

(3.4

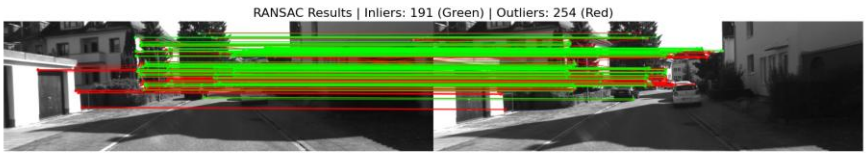

Matches vs Supporters | Total Matches: 445 (Red) | Supporters: 62 (Green)

(3.5

-



-

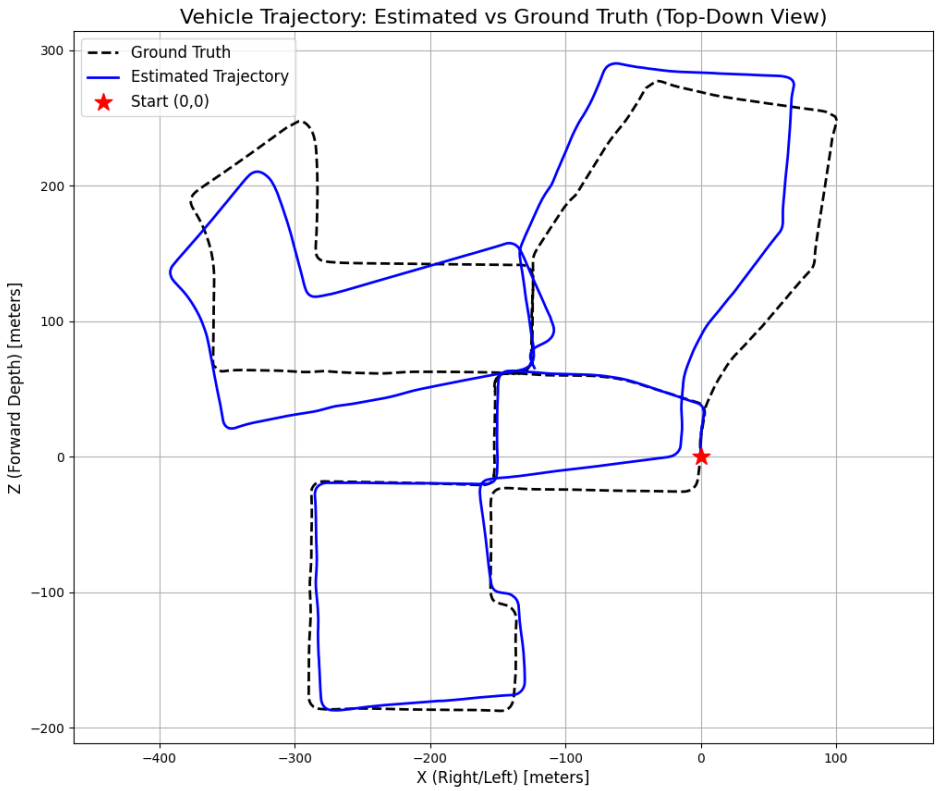


בסעיף הזה מימשתי את RANSAC כך שבכל איטרציה נדגמו 4 נקודות לחישוב PnP, לאחר מציאת קבוצת הinliers (191), מצאתי את הטרנספורמציה הסופית T.

(3.6

- זמן הריצה שלקח הוא 324 שניות, כלומר 5 דקות ו24 שניות. כלומר זמן ממוצע של 0.09 שניות לפריים.

- בכדי למצוא את מיקום המצלמה בפריים i ביחס לעולם, הכפלתי את המטריצה הגלובלית של פריים i-1 בטרנספורמציה היחסית T שמצאנו בעזרת RANSAC.



אסף ויטנשטיין, 213223092

3.6